

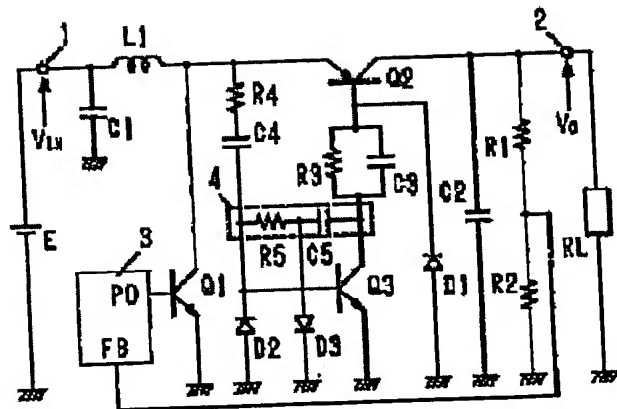
SWITCHING POWER SUPPLY DEVICE

Publication number: JP8098514
Publication date: 1996-04-12
Inventor: YOSHIZAWA NORIYUKI; OTAKE TETSUSHI
Applicant: TOKO INC
Classification:
- international: H02M3/155; H02M3/04; (IPC1-7): H02M3/155
- european:
Application number: JP19940248632 19940916
Priority number(s): JP19940248632 19940916

Report a data error here

Abstract of JP8098514

PURPOSE: To obtain a switching power supply device of a transistor rectification system where the high-voltage state of an output voltage for a long time is prevented when starting the switching power supply device where the input voltage is higher than the set output voltage. **CONSTITUTION:** The base of a transistor Q2 as a rectifier element is connected to the collector of a transistor Q3 for drive via a base current-limiting resistor R3. A feedback circuit 4 using a resistor R5 and a capacitor C5 is provided between the collector and the base of the transistor Q3 for drive. A diode D3 is connected between the connection point between the resistor R5 and the capacitor C5 of the feedback circuit 4 and the ground, thus rapidly actuate the transistor Q3 for drive and the transistor Q3 in and preventing the output voltage from becoming a high-voltage state for a long time.



状態となる。すると、トランジスタQ2のベースより、ベース電流制限抵抗R3とコンデンサC3の並列回路、駆動用トランジスタQ3のコレクタ、エミッタの経路で電流が流れ、トランジスタQ2は飽和領域でのオン状態となる。この時、入力電圧 V_{in} にフライバック電圧が重畳した高い電圧はオン状態のトランジスタQ2を介して平滑コンデンサC2の両端に加わり、平滑コンデンサC2を充電し、出力電圧 V_o を上昇させる。

【0028】コンデンサC4の充電の進行により駆動用トランジスタQ3のベース電流は減少し、速やかに駆動用トランジスタQ3は非飽和領域での動作によるアクティブ動作状態に移る。するとトランジスタQ2のベース電流はベース電流制限抵抗R3とコンデンサC3の並列回路、帰還回路4のコンデンサC5、ダイオードD3の経路にも流れるようになり、コンデンサC5を充電する。ここで、このコンデンサC5の充電電流と駆動用トランジスタQ3のコレクタに流入する電流を合わせたトランジスタQ2のベース電流は、トランジスタQ2に飽和領域で動作を行わせるような大きな値とはならない。そのため、駆動用トランジスタQ3がアクティブ動作状態となることでトランジスタQ2のベース電流は減少し、トランジスタQ2も非飽和領域での動作によるアクティブ動作状態へ移行する。

【0027】そして、コンデンサC5の充電が進むとトランジスタQ2のベース電流は駆動用トランジスタQ3のコレクタに流入する分だけとなり、トランジスタQ2の動作は駆動用トランジスタQ3にて制御されるようになる。以後、駆動用トランジスタQ3はアクティブ動作状態を維持し、スイッチングトランジスタQ1のスイッチング動作に応じてトランジスタQ2のベース電流を制御する。これによりトランジスタQ2もアクティブ動作状態を維持し、スイッチング電源装置はシリースレギュレータとして機能する。

【0028】図2に示す従来の回路では、装置の始動時、トランジスタQ2のベース電流の一部が帰還回路4のコンデンサC5の充電が進むまで、ベース電流制限抵抗R3とコンデンサC3の並列回路、帰還回路4を介して駆動用トランジスタQ3のベースに流入してしまっていた。このために駆動用トランジスタQ3は、トランジスタQ2が飽和領域で動作するのに十分なベース電流を流すこととなり、始動開始時より長時間に渡って、設定される電圧より高い入力電圧 V_{in} にほぼ等しい出力電圧 V_o を出力してしまっていた。

【0029】これに対して、図1に示す本発明の回路では、帰還回路4の抵抗R5とコンデンサC5の接続点とアースとの間にダイオードD3を接続し、トランジスタQ2のベース電流の一部を、ベース電流制限抵抗R3とコンデンサC3の並列回路、コンデンサC5、ダイオードD3の経路で流すようにしている。これにより始動時においては、まず第1に、トランジスタQ2のベース電

流の一部が駆動用トランジスタQ3のベースに供給されないため、駆動用トランジスタQ3は速やかにアクティブ動作状態に移ることができる。また駆動用トランジスタQ3は、そのベースにトランジスタQ2のベース電流の一部が供給されることを原因とするトランジスタQ2を飽和領域で動作させるのに十分な電流を、コレクタに導かなくなる。

【0030】第2に、駆動用トランジスタQ3がアクティブ動作状態に移った後、トランジスタQ2の一部のベース電流は、ベース電流制限抵抗R3とコンデンサC3の並列回路、コンデンサC5、ダイオードD3の経路で流れてコンデンサC5を充電するため、電流路の時定数が小さく、コンデンサC5の充電速度が速くなる。以上のことから、トランジスタQ2は早期にアクティブ動作状態に移ることができ、駆動用トランジスタQ3によるトランジスタQ2のベース電流の制御が図2に示す回路に比べて格段に速く開始されることになる。

【0031】この場合の出力電圧 V_o の変化としては、まず、トランジスタQ2がオン状態となった瞬間に入力電圧 V_{in} にフライバック電圧が重畳した高い電圧が負荷状に現れる。その後、速やかに駆動用トランジスタQ3がアクティブ動作状態へ移行し、これに伴ってトランジスタQ2もアクティブ動作状態となるため、出力電圧 V_o は設定されるべき電圧まで急速に降下する。そして、帰還回路4のコンデンサC5の充電が終了するに至って、出力電圧 V_o は設定されるべき電圧値となって安定した運転状態となる。従って、図2に示す回路のような長時間に渡る電圧のオーバーシュートは発生しなくなる。

【0032】ちなみに、図2に示す回路構成とした実験回路基板では、出力電圧 V_o が設定されるべき電圧値以上となるオーバーシュートの発生する時間は、約80msであった。これに対し、同じ回路基板に図1のようにダイオードを接続すると、オーバーシュートの発生する時間は約1msとなった。これは、トランジスタQ2が飽和領域で動作してしまうことを原因とするオーバーシュートをほぼ排除でき、回路始動直後のフライバック電圧の重畳した高電圧の発生を原因とするオーバーシュートだけになったと見なされる。

【0033】

【発明の効果】以上に述べたように本発明によるスイッチング電源装置は、駆動用トランジスタのコレクタ、ベース間に接続される帰還回路の抵抗とコンデンサの接続点とアース間にダイオードを接続している。これにより整流素子としてのトランジスタのベース電流が駆動用トランジスタのベースへ流入しないようにすると同時に、帰還回路を構成するコンデンサの充電速度を上らせている。そのため、駆動用トランジスタ及び整流素子としてのトランジスタは速やかにアクティブ動作状態に移ることができ、出力電圧が長時間に渡って高電圧状態

とならない。そして、出力電圧が所定の値以上にならないようにする手段を設ける必要がなくなるという効果を奏する。さらに、駆動用トランジスタのベース、エミッタ間に帰還回路の抵抗を介してダイオードが接続される形となっている。このため、駆動用トランジスタのベース、エミッタ間電圧 V_{be} とダイオードの順方向電圧 V_f が同方向の温度特性となり、温度変化に対して安定になるという効果も付随して得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明によるスイッチング電源装置の実施例の回路図。

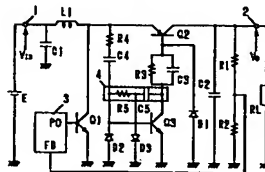
【図2】 特開平8-15843号で提案したスイッチ

* スイッチング電源装置の回路図。

【符号の説明】

- 1 入力端子
- 2 出力端子
- 3 制御回路
- 4 帰還回路
- Q1 スwitchングトランジスタ
- Q2 整流素子としてのトランジスタ
- Q3 駆動用トランジスタ
- R3 ベース電流制限抵抗
- D3 ダイオード

【図1】



【図2】

